

JP11350250

Title:
PRODUCTION OF FINE POLYESTER FIBER

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for stably producing a polyester fiber with slight unevenness, good uniformity and fine single fiber through hot drawing process using a simple spinning-and-drawing unit and a cylindrical heating unit.

SOLUTION: This method for producing a polyester fiber with a single fiber fineness of ≤ 1.0 denier comprises melt spinning of the corresponding polymer through a spinneret 1, cooling and solidifying the resultant spun filament yarns Y once, heat-treating the yarns thus solidified through a cylindrical heating unit 4, cooling again the yarns thus heat-treated and then joining the yarns together which are then taken up; wherein the polymer to be used is a polyethylene terephthalate $\leq 2,000$ p in melt viscosity, the yarns are allowed to pass through a yarn-fixing guide 3 with an inner diameter of 8-16 mm set up at a position 10-20 cm above the entrance of the cylindrical heating unit 4, and it is so designed that the effective heating length of the heating unit 4 is 30-80 cm, the distance between the underside of the spinneret 1 and the yarn-joining position under the heating unit 4 is 140-220 cm, and yarn takeup velocity is 3,000-4,500 m/min.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-350250

(43) 公開日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int.Cl.⁶

D 0 1 F 6/62

識別記号

3 0 1

F I

D 0 1 F 6/62

3 0 1 Q

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-158882

(22) 出願日 平成10年(1998)6月8日

(71) 出願人 000004503

ユニチカ株式会社

兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地

(72) 発明者 橋本 和典

京都府宇治市宇治小桜23 ユニチカ株式会
社中央研究所内

(72) 発明者 角本 幸治

京都府宇治市宇治小桜23 ユニチカ株式会
社中央研究所内

(72) 発明者 阿部 清二

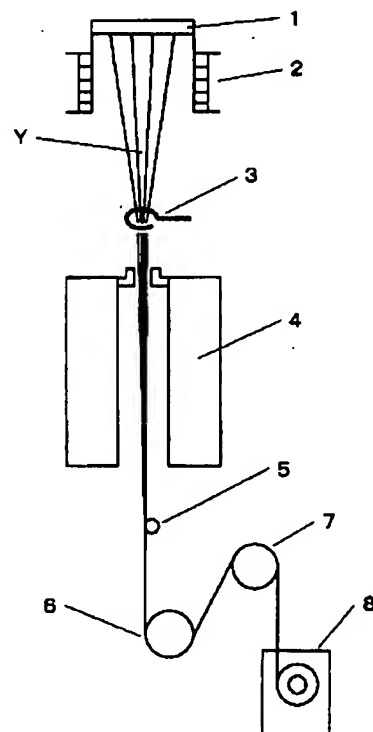
京都府宇治市宇治小桜23 ユニチカ株式会
社中央研究所内

(54) 【発明の名称】 細繊維ポリエステル繊維の製造法

(57) 【要約】

【課題】 筒状加熱装置を用いて加熱延伸法により製造するに際して、簡易な紡糸延伸装置で、糸斑が少なく、均整度の良好な単糸繊維度が小さいポリエステル繊維を安定して製造することができる製造法を提供する。

【解決手段】 ポリマーを紡糸口金1より熔融紡出し、紡糸糸条Yを一旦冷却固化した後、筒状加熱装置4を通過させて熱処理し、再び冷却した後に糸条Yを集束し、引き取ることで単糸繊維度が1.0デニール以下のポリエステル繊維を製造する方法である。ポリマーは熔融粘度が2000ポイズ以下のポリエチレンテレフタレートを用い、筒状加熱装置4の入口の上方10~20cmの位置に内径が8~16mmの糸条固定ガイド3を設けて糸条を通過させ、筒状加熱装置4の有効加熱長を30~80cm、口金1面から筒状加熱装置4下方の糸条の集束位置までの距離を140~220cm、糸条の引取速度を3000~4500m/分とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリマーを紡糸口金より熔融紡出し、紡糸糸を一旦冷却固化した後、筒状加熱装置を通過させて熱処理し、再び冷却した後に糸条を集束し、引き取ることににより単糸繊度が1.0デニール以下のポリエステル繊維を製造する方法において、ポリマーは温度280℃、せん断速度500/sにおける熔融粘度が2000ポイズ以下のポリエチレンテレフタレートを用い、筒状加熱装置の入口の上方10～20cmの位置に内径が8～16mmの糸条固定ガイドを設けて糸条を通過させ、筒状加熱装置の有効加熱長を30～80cm、口金面から筒状加熱装置下方の糸条の集束位置までの距離を140～220cm、糸条の引取速度を3000～4500m/分とすることを特徴とする細繊度ポリエステル繊維の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、単糸繊度が小さいポリエステル繊維を、筒状加熱装置を用いた加熱延伸法で製造する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ポリエチレンテレフタレートに代表されるポリエステル繊維は、衣料用、産業資材用等に広く使用されている。ポリエステル繊維を製造する方法としては、ポリエステルの熔融吐出し、冷却固化後、引き取り、数個の加熱ローラを用いて延伸を行う方法が一般的である。近年、工程を簡略化するために、延伸工程をローラを用いずに、紡出糸を一旦冷却固化した後、加熱筒内を通過させ、空気抗力を利用して延伸を行う、加熱延伸法が行われている。この方法はローラによる延伸法と異なり、多数の加熱ローラを必要としないため、生産コストの削減、操業の簡易化に有利な方法である。

【0003】しかしながら、この方法によると、未集束の糸条を高温雰囲気中を通過させた後に集束するため、紡糸口金から集束位置までの距離が通常の紡糸延伸法より長くなり、雰囲気温度の変化が大きく、加熱装置に至るまでの糸条の走行時の糸揺れが大きくなり、これが原因で糸斑が発生するという問題がある。特に、単糸繊度が小さい糸条の場合にこのような糸斑の発生が多かった。

【0004】特開昭56-4731号公報、特開昭60-75609号公報には、糸斑の発生を抑制するために、加熱筒内に加熱気体を供給し、筒内の雰囲気温度を安定させる方法が開示されている。しかしながら、これらはいずれも単糸間の繊度差を抑制することには効果があるが、糸長方向の斑を改善することはできなかった。さらに、これらの方法では加熱筒内で直接糸条に加熱気体（熱風）が当たるため、特に単糸繊度が小さい糸条の場合は糸揺れが大きくなり、糸斑の発生を抑制することができなかった。

【0005】以上のように、単糸繊度が小さいポリエステル繊維を、筒状加熱装置を用いて加熱延伸法により製造する際に、糸斑が少なく、均整度の良好な糸条を得る方法は確立されていない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記のような問題点を解決するものであって、筒状加熱装置を用いて加熱延伸法により単糸繊度が小さいポリエステル繊維を製造するに際して、簡易な紡糸延伸装置で、糸斑が少なく、均整度の良好な糸条を安定して製造することができる製造法を提供することを技術的な課題とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために検討の結果、本発明に到達した。すなわち、本発明は、ポリマーを紡糸口金より熔融紡出し、紡糸糸を一旦冷却固化した後、筒状加熱装置を通過させて熱処理し、再び冷却した後に糸条を集束し、引き取ることににより単糸繊度が1.0デニール以下のポリエステル繊維を製造する方法において、ポリマーは温度280℃、せん断速度500/sにおける熔融粘度が2000ポイズ以下のポリエチレンテレフタレートを用い、筒状加熱装置の入口の上方10～20cmの位置に内径が8～16mmの糸条固定ガイドを設けて糸条を通過させ、筒状加熱装置の有効加熱長を30～80cm、口金面から筒状加熱装置下方の糸条の集束位置までの距離を140～220cm、糸条の引取速度を3000～4500m/分とすることを特徴とする細繊度ポリエステル繊維の製造法を要旨とするものである。

【0008】なお、本発明において、ポリエチレンテレフタレートの熔融粘度は、島津製作所製フローテスターCFT-500Dを用い、温度280℃、せん断速度500/sで測定するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面を用いて詳細に説明する。図1は、本発明の製造法の一実施態様を示す概略工程図である。まず、紡糸口金1からポリエステルの熔融紡出し、冷却風吹付装置2によって糸条Yを冷却固化した後、糸条固定ガイド3を経由して、筒状加熱装置4の中を通過させる。筒状加熱装置4で熱処理された糸条は、自然冷却後、油剤付与装置5により油剤付与と同時に集束され、その後、第1ローラ（引取ローラ）6により引き取られ、第2ローラ7を介して、捲取装置8で巻き取られる。

【0010】本発明で使用するポリエステルは、ポリエチレンテレフタレートを主体とするものであり、本発明の目的とする均整度に優れた繊維を得るには、紡出時の熔融特性を制御することが重要であり、温度280℃、せん断速度500/sで測定した熔融粘度が2000ポイズ以下のポリエチレンテレフタレートを使用する。溶

融粘度が2000ポイズより高いと、吐出から冷却固化に至る間のわずかな揺れが、糸条の細化挙動に大きく影響し、糸斑が大きくなる。また、実用的な強度の糸条を得ることを考慮すると、1200～1900ポイズがより好ましい。

【0011】そして、本発明で使用するポリエステルは、ポリエステル本来の性質を損なわない程度において、第3成分が混合あるいは共重合されたもの、あるいは艶消剤、着色剤、安定剤、制電剤等を含んでいるものでもよい。

【0012】また、重合度は上記の熔融粘性を有するものを選定すればよいが、フェノールと四塩化エタンとの当重量混合物を溶媒とし、濃度0.5g/dl、温度25℃で測定した相対粘度が1.25～1.35程度のものが好ましい。

【0013】そして、本発明においては、糸条固定ガイド3を筒状加熱装置4の入口より10～20cm上方に設ける。糸条固定ガイド3は筒状加熱装置4に入る糸条の走行を安定させるためのものであって、集束を行うものではない。筒状加熱装置の上方で糸条の走行位置を固定することにより、筒状加熱装置内での糸条の走行が安定し、糸斑の発生を抑制することが可能となる。この位置が10cmより下方（筒状加熱装置4と糸条固定ガイド3間の距離が10cm未満）では、糸条の走行が十分に安定化せず、糸条の揺れを抑制する効果が乏しくなる。一方、20cmより上方（筒状加熱装置4と糸条固定ガイド3間の距離が20cm超）では、糸条の冷却が不十分なまま糸条固定ガイド3に導かれることとなり、ガイド部分で糸切れが発生する。

【0014】また、糸条固定ガイド3の内径は8～16mmとする。内径が8mmより小さいと、糸条が筒状加熱装置内で受ける空気抵抗が小さくなり、十分な延伸効果が得られない。一方、16mmより大きいと、糸条の走行を安定させる効果が小さくなり、筒状加熱装置内での熱処理において糸斑が生じる。糸条固定ガイド3は、セラミック製で研磨加工されたもの等、表面粗度が小さいものが好ましい。

【0015】筒状加熱装置の有効加熱長は、30～80cmとすることが必要である。従来、通常使用されていた加熱装置は100cm以上のものであったが、単糸繊度が1デニール以下の細繊度糸条の場合、糸条の質量当たりの表面積が大きく、効率よく熱と空気抵抗を受けるため、通常より短い加熱長で延伸効果が得られ、加熱長を必要以上に長くすると、糸斑を誘発する原因となる。

【0016】本発明者らは、種々の長さの加熱装置を用いて、加熱長と延伸効果および糸斑との関係を解析した結果、有効加熱長を前記範囲の長さとしてすることで最適な延伸効果と良好な均整度の糸条が得られることを見出した。したがって、有効加熱長が30cm未満であると、糸条が十分に加熱されないため、延伸効果が不十分と

なり、80cmより長いと、糸斑が発生しやすくなる。なお、筒状加熱装置としては、加熱筒内に加熱気体を供給して加熱するものではなく、アルミヒータや熱媒を通電により加熱し、内壁温度を調整するものが好ましい。

【0017】また、加熱装置内の温度は、有効加熱長、引取速度等の条件に応じて適宜調節されるが、内壁温度が170～250℃とすることが好ましい。170℃以下では加熱効果が乏しく、250℃以上では、糸条が壁面に接触したときに融着してしまい、好ましくない。

【0018】そして、筒状加熱装置で熱処理された糸条は、筒状加熱装置を出て自然冷却された後、集束される。本発明では、口金面から集束位置（図1では油剤付与装置5の位置）までの距離を140～220cmとする。口金面から集束位置までの距離は、加熱装置の長さと同様に、糸斑に大きく影響する要因であり、この距離が長いと、糸揺れが発生しやすくなるうえに、周囲の雰囲気の変化による外乱の影響を受けやすくなり、糸斑を誘発する。この距離が140cmより短いと、筒状加熱装置を通過した後の糸条の冷却が十分になされず、得られる繊維の強度が低下する原因となる。一方、220cmより長いと、糸揺れが生じて糸斑を誘発する。

【0019】集束の方法としては、図1に示すように油剤付与装置を用いて油剤の付与と同時に集束を行うことが好ましく、このとき、油剤付与装置としては、オイリングローラやスリット型オイリング装置等を用いることが好ましい。

【0020】糸条の集束後に引取ローラ（図1では第1ローラ6）によって糸条を引き取るが、糸条の引取速度は3000～4500m/分とすることが必要である。引取速度が3000m/分より低いと、引取張力が低くなるため、一方、4500m/分より高いと、糸条が筒状加熱装置内を通過する時間が短くなるため、いずれも、十分な延伸効果が得られない。特に、単糸繊度が0.5デニール以下の糸条を製造する場合、引取速度が4500m/分より高いと、紡糸中に糸切れが多発しやすくなる。

【0021】本発明においては、第2ローラ7を設けることなく、第1ローラ6で引き取った後、そのまま捲き取っても実用的な物性を有する繊維が得られるが、用途に応じた物性の微調整や捲形態を良好なものとするために、第1ローラ6と第2ローラ7間で若干の延伸又は弛緩処理を施してもよい。

【0022】その際、第2ローラ7と第1ローラ6との表面速度比（第2ローラ7の速度/第1ローラ6の速度）は、0.95～1.20程度が好ましく、0.95より小さいと、捲き取り時の張力が低くなり、捲形態が悪くなり、1.20より大きいと、糸条の残留伸度が低くなりすぎ、毛羽の発生を招き好ましくない。

【0023】また、得られる繊維の熱収縮率や熱収縮応力を調整するために、ローラ上、あるいは、ローラ間、

ローラと捲取装置の間等で熱処理を行ってもよく、例えば、第2ローラ7の表面温度を80～180℃の範囲にして熱処理することや、第2ローラ7と捲取装置8の間に加熱蒸気吹き付け装置を設け、100～180℃の加熱蒸気を吹き付けて熱処理することが好ましい。

【0024】本発明の方法は、単糸繊度が1.0d以下の細繊度ポリエステル繊維を製造するものであるが、製造するポリエステル繊維の単糸繊度は0.1～1.0dがより好ましく、フィラメント数は、特に限定されるものではないが、20～200本程度とすることが好ましい。

【0025】そして、本発明によれば、強度が4.0～5.5g/d、伸度が25～50%、初期ヤング率が75～105g/dの範囲の細繊度のポリエステル繊維を製造することができる。

【0026】

【実施例】以下、本発明を実施例により具体的に説明する。なお、本発明における特性値の測定は次のとおりに行った。

(a) 強伸度

島津製作所製オートグラフS-100を用い、JIS L 1013に準じて測定した。

(b) 初期ヤング率

強伸度測定時に得られた荷重-伸張曲線の初期の傾きから求めた。

(c) 糸斑(U%)

スイス・ツェルベール社製のウースタ糸斑測定装置を用いて測定した。

(d) 熔融粘度

前記の方法で測定した。

【0027】実施例1～5、比較例1～6

図1に示す工程に従って行った。相対粘度(フェノールと四塩化エタンとの当重量混合物を溶媒とし、濃度0.5g/dl、温度25℃で測定した)が1.30、熔融

粘度が1850ポイズのポリエチレンテレフタレートチップをエクストルーダー型熔融紡糸機に供給し、直径0.15mmの紡糸孔を96個有する3重円配列の紡糸口金から紡糸温度290℃で紡出し、口金面より5cm下方に配した長さ20cmの環状冷却装置より風温15℃、風速48m/分の冷却風を糸条に吹き付け、冷却した。そして、糸条を口金面より75cm下方で、かつ筒状加熱装置より15cm上方に設けた、表1に示す内径のセラミック製糸条固定ガイドを通過させ、表1に示す有効加熱長で、内壁温度が200℃の筒状加熱装置を通過させて熱処理した。続いて、表1に示す集束位置(口金面から油剤付与装置までの長さ)に設けた油剤付与装置(オイリングローラ)により油剤を付与すると同時に糸条を集束した後、表1に示す表面速度の第1ローラ、第2ローラを介して、捲取装置で捲き取り、50d/96fのポリエステル繊維を得た。

【0028】比較例7

糸条固定ガイドを設置しなかった以外は、実施例1と同様に行った。

【0029】比較例8

糸条固定ガイドを口金面より85cm下方で、かつ筒状加熱装置より5cm上方に設け、有効加熱長25cmの筒状加熱装置を用いた以外は、実施例1と同様に行った。

【0030】比較例9

相対粘度が1.40、熔融粘度が2600ポイズのポリエチレンテレフタレートチップを使用した以外は、実施例1と同様に行った。

【0031】実施例1～5、比較例1～9で得られた繊維の強度、伸度、初期ヤング率及び糸斑を測定した結果を表1に示す。

【0032】

【表1】

		製 造 条 件								繊 維			
		糸条固定ガイド		筒状加熱装置		集束位置	第1ローラ速度	第2ローラ速度	捲取速度	強度	伸度	ヤング率	糸斑
		位置*1 cm	内径 mm	位置 cm	長さ cm*2	cm	m/分	m/分	m/分	g/d	%	g/d	U%
実 施 例	1	75 (15)	10	90	50	175	4020	4030	4000	4.3	41	89	0.4
	2	75 (15)	10	80	35	160	4020	4030	4000	4.2	43	87	0.3
	3	75 (15)	10	90	70	195	4020	4030	4000	4.4	38	92	0.6
	4	75 (15)	10	90	50	175	3500	3530	3500	4.1	44	85	0.6
	5	75 (15)	10	90	70	195	4320	4330	4300	4.5	36	94	0.5
比 較 例	1	75 (15)	30	90	50	175	4020	4030	4000	4.0	42	87	1.6
	2	75 (15)	3	90	50	170	4020	4030	4000	3.7	55	79	0.8
	3	75 (15)	10	90	25	175	4020	4030	4000	3.5	59	75	0.9
	4	75 (15)	10	90	100	250	4020	4030	4000	4.6	34	86	3.1
	5	75 (15)	10	90	50	175	2515	2525	2500	3.2	69	64	2.1
	6	75 (15)	10	90	70	195	5025	5035	5000	—	—	—	—
	7	—	—	90	50	175	4020	4030	4000	3.9	44	85	2.3
	8	85 (5)	10	90	25	175	4020	4030	4000	4.1	42	88	1.4
	9	75 (15)	10	90	50	175	4020	4030	4000	4.4	40	90	3.9

* 1 : 口金面から糸条固定ガイドまでの長さを示し、() 内は糸条固定ガイドから筒状加熱装置までの長さを示す。

* 2 : 有効加熱長を示す。

【0033】表1より明らかなように、実施例1～5で得られた繊維は、いずれも糸斑が小さく均整度に優れ、強度、伸度等の物性も実用的なレベルのものであった。一方、比較例1では、糸条固定ガイドの内径が大きく、比較例7は、糸条固定ガイドを使用しなかったため、また、比較例8は、糸条固定ガイドが筒状加熱装置に近すぎたため、いずれも、随伴気流を抑制できず、加熱装置内での糸条の走行を安定化させることができず、得られた繊維は糸斑が大きかった。比較例2は、糸条固定ガイドの内径が小さかったため、糸条が筒状加熱装置内で受ける空気抵抗が小さくなり、十分な延伸効果が得られなかった。比較例3は、筒状加熱装置が短かったため、熱処理効果が不十分であり、得られた繊維は強伸度等の物性に劣るものであった。比較例4は、筒状加熱装置が長かったため、口金面から集束位置までの距離も長くなり、糸揺れが大きくなり、得られた繊維は糸斑が大きかった。比較例5は、引取速度が低かったため、筒状加熱装置で十分な延伸効果が得られず、強度が低い繊維となり、比較例6は、引取速度が高すぎたため、糸切れが発生し、採取できなかった。比較例9は、溶融粘度が高す

ぎるポリエチレンテレフタレートを用いたため、糸斑の大きい繊維となった。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、筒状加熱装置を用いた加熱延伸法により、糸斑が少なく、均整度が良好な単糸繊維が小さいポリエステル繊維を、簡易な紡糸延伸装置で安定して製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造法の一実施態様を示す概略工程図である。

【符号の説明】

- Y 糸条
- 1 紡糸口金
- 2 冷却風吹付装置
- 3 糸条固定ガイド
- 4 筒状加熱装置
- 5 油剤付与装置
- 6 第1ローラ（引取ローラ）
- 7 第2ローラ
- 8 捲取装置

【図1】

